

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-328608

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-328608 ]

出 願 人

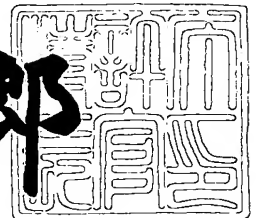
Applicant(s):

太平洋工業株式会社

2003年 6月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044710

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20022059

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60C 23/02  
B60C 23/04  
G08C 17/00

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地 太平洋工業 株式会社  
内

【氏名】 辻田 泰久

【特許出願人】

【識別番号】 000204033

【氏名又は名称】 太平洋工業 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 2 - 3 2 8 6 0 8

【包括委任状番号】 9810776

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ状態監視装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両のタイヤに設けられ、タイヤの状態を示すデータを無線送信する送信機と、

その送信機から送信されてきたデータを車両に設けた受信アンテナで受信して、受信したデータを処理する受信機とを備えたタイヤ状態監視装置であって、

タイヤの近傍における車両の部分には、磁界を発生する磁界発生手段が設けられ、

送信機は、磁界発生手段の磁界を検出する磁界検出手段を備え、磁界検出手段によって検出された磁界に基づきタイヤの回転角度を判断してタイヤ状態を示すデータを無線送信するタイヤ状態監視装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のタイヤ状態監視装置において、

送信機は車両の複数のタイヤにそれぞれ設けられ、磁界発生手段はそれらのタイヤにそれぞれ対応するように設けられ、

タイヤの回転時に磁界検出手段が互いに異なるパターン又はレベルを有する磁界検出信号を発生するように、各磁界発生手段が設けられ、

送信機は、磁界検出手段からの磁界検出信号に基づきタイヤの取付位置を特定し、各タイヤの取付位置において無線送信に最適なタイヤの回転角度を判断してタイヤの状態を示すデータを無線送信するタイヤ状態監視装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のタイヤ状態監視装置において、

各磁界発生手段は、車両のタイヤハウスに配置された複数の磁界発生体よりなり、各磁界発生手段の磁界発生体の配置形態は他の磁界発生手段の配置形態とは異なるタイヤ状態監視装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、

送信機は、無線送信に最適なタイヤの回転角度の範囲のデータを記憶する記憶手段を備え、その記憶手段に記憶されている回転角度の範囲でタイヤの状態を示すデータを無線送信するタイヤ状態監視装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のタイヤ状態監視装置において、

送信機は、回転角度の範囲のデータを無線送信させるための信号に応答して記憶手段に記憶されている回転角度の範囲のデータを無線送信するタイヤ状態監視装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、

各送信機は、複数のタイヤの取付位置に応じた無線送信に最適な回転角度の範囲のデータを記憶する記憶手段を備え、磁界検出手段からの磁界検出信号に基づきタイヤの取付位置を特定し、その特定されたタイヤの取付位置に基づき記憶手段に記憶されている回転角度の範囲のデータから無線送信に最適な回転角度の範囲を決定し、その決定した回転角度の範囲でタイヤの状態を示すデータを無線送信するタイヤ状態監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タイヤ状態監視装置に関し、より詳しくはタイヤ空気圧等のタイヤ状態を車室内から確認できる無線方式のタイヤ状態監視装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両に装着された複数のタイヤの状態を車室内で確認するために、無線方式のタイヤ状態監視装置が提案されている。その監視装置は、自動車の各タイヤに設けられると共に、空気圧センサから出力された各タイヤ毎のタイヤ空気圧信号を送信する送信装置と、前記送信装置からのタイヤ空気圧信号を受信する受信装置と、各タイヤの空気圧状態を自動車の運転者に報知する表示装置とを備えている。受信装置には複数の受信アンテナを備えると共に、各受信アンテナに誘起された電圧のうち最大電圧を選択的に出力する合成器を設けている。このため、各受信アンテナの誘起電圧は互いに補完し合い、各受信アンテナの受信を選択している。従って、送信装置から送信された信号を安定して受信することができ

る（特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 5 6 2 6 3 号公報（図 4）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 では、タイヤの本数に応じた受信アンテナが必要である。しかも、各受信アンテナの誘起電圧のうち最大電圧を選択的に出力する合成器を備え、誘起電圧が受信装置の感度電圧よりも低くなるとき、この誘起電圧は感度電圧よりも高い他の誘起電圧によって補完する構成である。このため、特許文献 1 では、合成器も必要である。

【0005】

本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、その目的は、簡単な構成でデータの送受信を確実に行うことが可能なタイヤ状態監視装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、車両のタイヤに設けられ、タイヤの状態を示すデータを無線送信する送信機と、その送信機から送信されてきたデータを車両に設けた受信アンテナで受信して、受信したデータを処理する受信機とを備えたタイヤ状態監視装置であって、タイヤの近傍における車両の部分には、磁界を発生する磁界発生手段が設けられ、送信機は、磁界発生手段の磁界を検出する磁界検出手段を備え、磁界検出手段によって検出された磁界に基づきタイヤの回転角度を判断してタイヤ状態を示すデータを無線送信する。

【0007】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載のタイヤ状態監視装置において、送信機は車両の複数のタイヤにそれぞれ設けられ、磁界発生手段はそれらのタイヤにそれぞれ対応するように設けられ、タイヤの回転時に磁界検出手段が互いに

異なるパターン又はレベルを有する磁界検出信号を発生するように、各磁界発生手段が設けられ、送信機は、磁界検出手段からの磁界検出信号に基づきタイヤの取付位置を特定し、各タイヤの取付位置において無線送信に最適なタイヤの回転角度を判断してタイヤの状態を示すデータを無線送信する。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 2 に記載のタイヤ状態監視装置において、各磁界発生手段は、車両のタイヤハウスに配置された複数の磁界発生体よりなり、各磁界発生手段の磁界発生体の配置形態は他の磁界発生手段の配置形態とは異なる。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の発明では、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、送信機は、無線送信に最適なタイヤの回転角度の範囲のデータを記憶する記憶手段を備え、その記憶手段に記憶されている回転角度の範囲でタイヤの状態を示すデータを無線送信する。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 に記載の発明では、請求項 4 に記載のタイヤ状態監視装置において、送信機は、回転角度の範囲のデータを無線送信させるための信号に応答して記憶手段に記憶されている回転角度の範囲のデータを無線送信する。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載の発明では、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、各送信機は、複数のタイヤの取付位置に応じた無線送信に最適な回転角度の範囲のデータを記憶する記憶手段を備え、磁界検出手段からの磁界検出信号に基づきタイヤの取付位置を特定し、その特定されたタイヤの取付位置に基づき記憶手段に記憶されている回転角度の範囲のデータから無線送信に最適な回転角度の範囲を決定し、その決定した回転角度の範囲でタイヤの状態を示すデータを無線送信する。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係るタイヤ状態監視装置を自動車等の車両に具体化した一実

施形態について図面を用いて説明する。

【0013】

図1に示すように、タイヤ状態監視装置1は、車両10の4つのタイヤ20（前輪左側（FL）、前輪右側（FR）、後輪左側（RL）、後輪右側（RR））に設けられた4つの送信機30と、車両10の車体11に設けられた1つの受信機40とを備えている。

【0014】

各送信機30は、それぞれ対応するタイヤ20の内部、例えばタイヤ20のホイール21に固定されている。そして、各送信機30は、対応するタイヤ20の状態、すなわち対応するタイヤ20内の空気圧及び温度を計測して、その計測によって得られたタイヤ20の空気圧データ及び温度データを含むデータを無線送信する。

【0015】

受信機40は、車体11の所定箇所に設置され、例えば車両10のバッテリー（図示略）からの電力によって動作する。受信機40は、1つの受信アンテナ41を備え、ケーブル42を介して受信機40に接続されている。このケーブル42は、ノイズの影響をあまり受けない同軸ケーブルが好ましい。受信機40は、各送信機30から送信されたデータを受信アンテナ41を介して受信する。

【0016】

表示器50は、車室内等、車両10の運転者の視認範囲に配置される。この表示器50は、ケーブル43を介して受信機40に接続されている。

図2に示すように、各送信機30は、マイクロコンピュータ等よりなる送信コントローラ31を備える。送信コントローラ31は、例えばCPU（中央処理装置）31a、ROM（リードオンリメモリ）31b及びRAM（ランダムアクセスメモリ）31cを備えている。送信コントローラ31の内部メモリ、例えばROM31bには、予め固有のIDコードが登録されている。そして、このIDコードは、4つのタイヤ20に設けられた4つの送信機30を識別するために利用されている。

【0017】



圧力センサ 3 2 は、タイヤ 2 0 内の空気圧を計測して、その計測によって得られた空気圧データを送信コントローラ 3 1 に出力する。温度センサ 3 3 は、タイヤ 2 0 内の温度を計測して、その計測によって得られた温度データを送信コントローラ 3 1 に出力する。M I センサ（磁気インピーダンスセンサ）3 4 は、半導体の磁気センサであり、外部磁界により磁気インピーダンスが大きく変化し、この磁気インピーダンスに基づく磁界検出信号を送信コントローラ 3 1 に出力する。

#### 【 0 0 1 8 】

送信コントローラ 3 1 は、入力された空気圧データ及び温度データ並びに自身に登録されている I D コードを送信回路 3 5 に出力する。送信回路 3 5 は、空気圧データ及び温度データ並びに I D コードを含むデータを、送信アンテナ 3 6 を介して受信機 4 0 に無線送信する。送信機 3 0 は、電池 3 7 を備えている。送信機 3 0 は、その電池 3 7 からの電力によって動作する。

#### 【 0 0 1 9 】

図 3 に示すように、送信コントローラ 3 1 は、通常は予め設定された計測時間間隔  $t_1$ （本実施形態では 1 5 秒間隔）毎に、圧力センサ 3 2 及び温度センサ 3 3 に計測動作を行わせる。図 3 に示される時間  $t_2$  は、圧力センサ 3 2 及び温度センサ 3 3 が計測を開始してから、計測によって得られたデータが送信コントローラ 3 1 で処理されるまでの間の時間、つまり計測動作時間である。

#### 【 0 0 2 0 】

また、送信コントローラ 3 1 は、圧力センサ 3 2 及び温度センサ 3 3 の計測回数をカウントし、計測回数が所定回数（本実施形態では 4 0 回）に達する毎に、送信回路 3 5 に送信動作を行わせる。本実施形態では、通常は圧力センサ 3 2 及び温度センサ 3 3 の計測時間間隔  $t_1$  が 1 5 秒に定められている。従って、図 3 に示すように、送信コントローラ 3 1 は、予め設定された送信時間間隔  $t_4$ 、具体的には 1 0 分（＝ 1 5 秒 × 4 0）毎に、送信回路 3 5 に送信動作を行わせる。図 3 に示される時間  $t_3$  は、送信回路 3 5 が送信動作を実行している時間、つまり送信動作時間である。従って、送信機 3 0 は、上述した計測動作時間  $t_2$  及び送信動作時間  $t_3$  以外は、電池 3 7 の電力を殆ど消費しない。

## 【 0 0 2 1 】

計測時間間隔  $t_1$  及び送信時間間隔  $t_4$  は、例えば電池 37 の容量、送信機 30 の消費電力及び送信機 30 の計測動作時間  $t_2$ 、送信動作時間  $t_3$  を考慮して決定される。ちなみに、1000mAh の容量を有する電池 37 を使用した場合、計測時間間隔  $t_1$  を 15 秒、送信時間間隔  $t_4$  を 10 分とすると、電池 37 の寿命が 10 年以上になることが確認されている。

## 【 0 0 2 2 】

なお、本実施形態では、送信コントローラ 31 は、MI センサ 34 からの磁界検出信号に基づき、送信機 30 が設けられたタイヤ 20 の回転角度を計測する。そして、計測された回転角度が無線送信に最適な回転角度の範囲であると判断した場合には、送信コントローラ 31 は、前述した送信時間間隔  $t_4$  に従った送信動作を送信回路 35 に行わせる（通常モード）。

## 【 0 0 2 3 】

図 4 に示すように、受信機 40 は、受信アンテナ 41 を介して受信されたデータを処理するための受信コントローラ 44 及び受信回路 45 を備えている。マイクロコンピュータ等よりなる受信コントローラ 44 は、例えば CPU、ROM 及び RAM を備えている。受信コントローラ 44 の内部メモリ、例えば ROM には、予め車両 10 におけるタイヤ 20 の位置を特定するための位置情報が登録されている。そして、この位置情報は、車両 10 におけるタイヤ 20 の位置を特定するために利用されている。受信回路 45 は、各送信機 30 からのデータを受信アンテナ 41 を介して受信する。また、受信回路 45 は、受信したデータを復調及び復号した後、受信コントローラ 44 に送出する。

## 【 0 0 2 4 】

受信コントローラ 44 は、受信したデータに基づいて発信元の送信機 30 に対応するタイヤ 20 の空気圧及び温度を把握する。また、受信コントローラ 44 は、空気圧及び温度に関するデータを表示器 50 に表示させる。特に、タイヤ 20 の空気圧が異常である場合には、その旨を表示器 50 に警告表示する。また、このとき受信したデータに基づき、発信元の送信機 30 が設けられたタイヤ 20 を特定して、その旨も表示器 50 に表示する。なお、受信機 40 は、例えば車両 1

0のキースイッチ（図示略）のオンに伴って起動する。

【0025】

図5に示すように、車両10の各タイヤハウス12には、複数（本実施形態では3つ）の永久磁石13が配置されている。同図に示すタイヤハウス12（例えば前輪左側（FL）のタイヤ20を収容するタイヤハウス12）には、3つの永久磁石13が90度の角度間隔をおいて配置されている。しかし、他のタイヤハウス12の各々に設けられた3つの永久磁石13の配置角度間隔は、この図5に示す永久磁石13の配置角度間隔と異なる。すなわち、各タイヤハウス12に対応する永久磁石13の配置形態は、他のタイヤハウス12に対応する永久磁石13の配置形態とは異なる。

【0026】

一方、送信機30は、外部磁界を検出するMIセンサ34を備えている。このため、車両10の走行に伴ってタイヤ20が回転すると、各タイヤハウス12に配置された複数の永久磁石13と送信機30のMIセンサ34との位置関係が相対的に変化する。その結果、MIセンサ34によって検出される複数の永久磁石13からの磁界の強度が変化し、MIセンサ34からの磁界検出信号も変化する。ここで、MIセンサ34からの磁界検出信号がアナログ信号の場合には、その磁界検出信号を所定の閾値を用いてデジタル信号にすると、図6に示すような検出波形を得ることができる。一方、MIセンサ34からの磁界検出信号がデジタル信号の場合には、その磁界検出信号により、図6に示すような検出波形を得ることができる。従って、MIセンサ34からの磁界検出信号に基づいて、送信機30は、タイヤ20の回転角度を判断することができる。

【0027】

図7に示すように、送信機30から無線送信された電波によって受信アンテナ41に誘起される電圧は、タイヤ20の回転角度に応じて変化する。図7は、送信機30が地面と最も近接する位置を0度とし、タイヤ20の回転方向を反時計回りの方向とした場合におけるタイヤ20の回転角度と受信アンテナ41に誘起される電圧とを示している。

【0028】

ところで、送信機 3 0 から無線送信された電波によって受信アンテナ 4 1 に誘起される電圧が、受信機 4 0 の最低受信感度を下回る回転角度の範囲（ヌルポイント）では、送信機 3 0 からのデータを正常に受信することはできない。しかし、送信機 3 0 は、MI センサ 3 4 からの磁界検出信号に基づいて、送信機 3 0 は、タイヤ 2 0 の回転角度を得ることができる。そこで、このヌルポイントを避けたタイヤ 2 0 の回転角度の範囲、例えば 1 8 0 度 ± 6 0 度の範囲で、データを送信機 3 0 に無線送信させる。その結果、受信機 4 0 は、送信機 3 0 から無線送信されたデータを確実に受信することができる。従って、タイヤ状態監視装置 1 は、データの送受信を確実に行うことができる。なお、図 7 に示すタイヤ 2 0 の回転角度と受信アンテナ 4 1 に誘起される電圧との関係は、実験的に求めることができるため、回転角度の範囲のデータを予め送信機 3 0 の送信コントローラ 3 1、例えば ROM 3 1 b 又は RAM 3 1 c に記憶させることができる。特に、回転角度の範囲のデータを RAM 3 1 c に記憶させる場合には、そのデータを容易に変更することができる。

#### 【 0 0 2 9 】

ところで、一般的にタイヤ 2 0 の回転角度と受信アンテナ 4 1 に誘起される電圧との関係は、車両 1 0 に対するタイヤ 2 0 の取付位置により異なる。また、車両 1 0 に対するタイヤ 2 0 の取付位置により、無線送信に最適な回転角度の範囲も異なる。そこで、各タイヤハウス 1 2 に配置する永久磁石 1 3 の配置形態を、他のタイヤハウス 1 2 に対応する永久磁石 1 3 の配置形態とは異なるように複数の永久磁石 1 3 を配置する。ここで、前輪左側（FL）のタイヤ 2 0 を収容するタイヤハウス 1 2 には、図 5 に示すように、複数の永久磁石 1 3 をそれぞれ 9 0 度、1 8 0 度、2 7 0 度の位置に配置している。このため、例えば前輪右側（FR）のタイヤ 2 0 を収容するタイヤハウス 1 2 には、複数の永久磁石 1 3 をそれぞれ 9 0 度、1 3 5 度、1 8 0 度の位置に配置する。後輪左側（RL）のタイヤ 2 0 を収容するタイヤハウス 1 2 には、複数の永久磁石 1 3 をそれぞれ 9 0 度、2 2 5 度、2 7 0 度の位置に配置する。後輪右側（RR）のタイヤ 2 0 を収容するタイヤハウス 1 2 には、複数の永久磁石 1 3 をそれぞれ 9 0 度、1 3 5 度、2 2 5 度の位置に配置する。

## 【 0 0 3 0 】

その結果、車両 1 0 の走行に伴ってタイヤ 2 0 が回転すると、各送信機 3 0 の M I センサ 3 4 から異なるパターンを有する磁界検出信号が出力される。従って、M I センサ 3 4 からの磁界検出信号に基づいて、送信機 3 0 が設けられたタイヤ 2 0 の取付位置を送信機 3 0 自身で特定することができる。

## 【 0 0 3 1 】

図 8 に示すように、磁界発生装置 6 0 は、送信機 3 0 を読出モードまたは通常モードに設定するためのトリガ信号を無線送信する。ここで、読出モードとは、送信機 3 0 の送信コントローラ 3 1 に記憶されている無線送信に最適な回転角度の範囲をデータとして無線送信させるためのモードである。通常モードとは、タイヤの状態を示すデータを含むデータを定期的に送信させるためのモードである。

## 【 0 0 3 2 】

磁界発生装置 6 0 は、送信機 3 0 を読出モードに設定するための読出モード用スイッチ 6 1 と、送信機 3 0 を通常モードに設定するための通常モード用スイッチ 6 2 とを備えている。

## 【 0 0 3 3 】

発振回路 6 3 は、読出モード用スイッチ 6 1 又は通常モード用スイッチ 6 2 の操作に基づいて、それぞれのモードに設定するための発振信号を発生する。具体的には、M I センサ 3 4 からの磁界検出信号が、図 9 ( a ) , ( b ) に示すような検出波形のパターンになるような発振信号を発生する。ここで、図 9 ( a ) に示す検出波形のパターンは、読出モードに設定するためのものである。一方、図 9 ( b ) に示す検出波形のパターンは、通常モードに設定するためのものである。また、これらの検出波形のパターンも相互に異なる検出波形のパターンになるように構成されている。送信回路 6 4 は、発振回路 6 3 で発生された発振信号を変調し、送信アンテナ 6 5 を介してトリガ信号を無線送信する。磁界発生装置 6 0 は、電池 6 6 からの電力によって動作する。なお、磁界発生装置 6 0 は、携帯可能な装置であることが好ましい。

## 【 0 0 3 4 】

次に、磁界発生装置 6 0 の使用方法について説明する。

送信機 3 0 を設けたタイヤ 2 0 を、例えば車両 1 0 に取り付ける場合には、予め送信機 3 0 に記憶されている回転角度の範囲を知る必要がある。すなわち、前述したように、車両 1 0 に対するタイヤ 2 0 の取付位置により、無線送信に最適な回転角度の範囲も異なるからである。

#### 【 0 0 3 5 】

そこで、磁界発生装置 6 0 を送信機 3 0 に近接させて読出モード用スイッチ 6 1 を操作すると、磁界発生装置 6 0 は、回転角度の範囲のデータを読み出すためのトリガ信号を無線送信する。送信機 3 0 は、このトリガ信号に応答して通常モードから読出モードに移行する。そして、読出モードの移行に伴い、送信機 3 0 は、ROM 3 1 b または RAM 3 1 c に記憶されている回転角度の範囲のデータを読み出して、その読み出したデータを受信機 4 0 に無線送信する。その結果、回転角度の範囲のデータが受信機 4 0 で受信されて、そのデータが表示器 5 0 に表示される。従って、表示器 5 0 に表示された回転角度の範囲のデータに基づき、車両 1 0 に対するタイヤ 2 0 の取付位置が決定される。その後、通常モード用スイッチ 6 2 が操作されると、読出モードから通常モードに移行する。

#### 【 0 0 3 6 】

以上、詳述したように本実施形態によれば、次のような作用、効果を得ることができる。

(1) 各タイヤハウス 1 2 には、複数の永久磁石 1 3 を配置している。一方、送信機 3 0 は、外部磁界を検出する M I センサ 3 4 を備えている。そして、タイヤ 2 0 が回転すると、各タイヤハウス 1 2 に配置された複数の永久磁石 1 3 と送信機 3 0 の M I センサ 3 4 との位置関係が相対的に変化する。その結果、複数の永久磁石 1 3 からの磁界の強度が変化し、M I センサ 3 4 からの磁界検出信号も変化する。従って、M I センサ 3 4 からの磁界検出信号に基づいて、送信機 3 0 は、タイヤ 2 0 の回転角度を判断することができる。このため、送信機 3 0 は、ヌルポイントを避けて最適な回転角度の範囲でデータを送信することができる。その結果、受信機 4 0 は、送信機 3 0 からのデータを確実に受信することができる。よって、タイヤ状態監視装置 1 は、簡単な構成でデータの送受信を確実に行

うことができる。

【0037】

(2) しかも、MI センサ 3 4 は、半導体の磁気センサであり、機械的な可動部分を有していない。このため、タイヤ 2 0 内のように繰り返し激しい振動が発生する環境下でも、高い信頼性が維持される。その結果、車両 1 0 がどのような環境下で走行しても、送信機 3 0 はデータの送信を確実に行うことができる。従って、タイヤ状態監視装置 1 は、簡単な構成でデータの送受信を確実に行うことができる。

【0038】

(3) タイヤ 2 0 の回転角度の範囲のデータが、送信コントローラ 3 1 の ROM 3 1 b または RAM 3 1 c に記憶されている。そして、磁界発生装置 6 0 の読出モード用スイッチ 6 1 が操作されると、送信機 3 0 は、通常モードから読出モードに移行して、回転角度の範囲のデータを受信機 4 0 に無線送信している。このため、受信機 4 0 でタイヤ 2 0 の回転角度の範囲を確認することができる。従って、例えば送信機 3 0 を設けたタイヤ 2 0 が多数混在している状況下であっても、所望の回転角度の範囲を記憶している送信機 3 0 を設けたタイヤ 2 0 を選択することができる。

【0039】

(4) 各タイヤハウス 1 2 に対応する永久磁石 1 3 の配置形態は、他のタイヤハウス 1 2 に対応する永久磁石 1 3 の配置形態とは異なっている。このため、車両 1 0 の走行に伴ってタイヤ 2 0 が回転すると、各送信機 3 0 の MI センサ 3 4 から異なるパターンを有する磁界検出信号が出力される。従って、MI センサ 3 4 からの磁界検出信号に基づいて、送信機 3 0 が設けられたタイヤ 2 0 の取付位置を送信機 3 0 自身で特定することができる。

【0040】

(5) しかも、複数の永久磁石 1 3 は、何ら電力を必要としない。従って、車両 1 0 に搭載されたバッテリー（図示略）の消耗を抑制できるとともに、簡単な構成でタイヤ 2 0 の回転角度を判断することができる。

【0041】

なお、前記実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

- ・複数のタイヤ 2 0 の取付位置に応じた無線送信に最適な回転角度の範囲のデータを予め各送信機 3 0 の送信コントローラ 3 1、例えば ROM 3 1 b 又は RAM 3 1 c に記憶させる構成にしても良い。例えば、タイヤ 2 0 の取付位置が変更されても、送信機 3 0 が常に最適な回転角度の範囲でデータを無線送信することができるように、すべてのタイヤ 2 0 の取付位置に応じた無線送信に最適な回転角度の範囲を予め各送信機 3 0 の送信コントローラ 3 1、例えば ROM 3 1 b 又は RAM 3 1 c に記憶させる。

【 0 0 4 2 】

そして、送信機 3 0 は、MI センサ 3 4 からの磁界検出信号に基づいて、タイヤ 2 0 の取付位置を特定する。続いて、送信機 3 0 は、特定されたタイヤ 2 0 の取付位置に基づいて、ROM 3 1 b 又は RAM 3 1 c に記憶されている回転角度の範囲のデータから無線送信に最適な回転角度の範囲を決定する。そして、送信機 3 0 は、決定した最適な回転角度の範囲でデータを受信機 4 0 に無線送信する。従って、車両 1 0 に対するタイヤ 2 0 の取付位置が変更されても、送信機 3 0 は、最適な回転角度の範囲でデータを受信機 4 0 に無線送信することができる。また、磁界発生装置 6 0 を用いて、送信機 3 0 に記憶されている回転角度の範囲のデータを得る必要がないため、磁界発生装置 6 0 自体も不要となる。

【 0 0 4 3 】

- ・送信機 3 0 から無線送信されるデータを受信する受信回路と、その無線送信されたデータを表示する表示器とを磁界発生装置 6 0 に設けて、磁界発生装置 6 0 からのトリガ信号に基づいて、送信機 3 0 に予め記憶されている回転角度の範囲のデータを受信回路で受信して、表示器に表示する構成にしても良い。このように構成すれば、磁界発生装置 6 0 で回転角度の範囲を確認することができる。

【 0 0 4 4 】

- ・磁界発生装置 6 0 の読出モード用スイッチ 6 1 が操作された後、所定回数だけ回転角度の範囲のデータを受信機 4 0 に無線送信し、自動的に通常モードに移行する構成にしても良い。このように構成すれば、通常モード用スイッチ 6 2 を省略することができるとともに、回転角度の範囲のデータを受信機 4 0 に無線送



信した後、自動的に通常モードに移行させることができる。

【 0 0 4 5 】

・ M I センサ 3 4 に代えて、 M R センサ（磁気抵抗センサ）、 H a l l センサ（ホールセンサ）、 F G センサ（フラックスゲートセンサ）、コイルを用いても良い。

【 0 0 4 6 】

・ 永久磁石 1 3 に代えて、電磁石を用いても良い。

・ 車両 1 0 の各タイヤハウス 1 2 に配置する永久磁石 1 3 は、 3 つに限定されるものではなく、 1 つ以上であれば良い。すなわち、各タイヤハウス 1 2 に少なくとも 1 つの永久磁石 1 3 が設けられていれば、タイヤ 2 0 の回転角度を判断することができる。

【 0 0 4 7 】

・ 永久磁石 1 3 の磁界強度（レベル）が異なる場合には、 1 つ以上の永久磁石 1 3 を車両 1 0 の各タイヤハウス 1 2 に配置する構成にしても良い。このようにすれば、 M I センサ 3 4 からの磁界検出信号のレベルに基づきタイヤ 2 0 の回転角度を判断できるとともに、タイヤ 2 0 の取付位置を特定することができる。

【 0 0 4 8 】

・ 各タイヤハウス 1 2 に対応する 2 つ以上の永久磁石 1 3 の配置形態を、他のタイヤハウス 1 2 に対応する 2 つ以上の永久磁石 1 3 の配置形態と異ならせても良い。このようにしても、永久磁石 1 3 の配置形態に基づきタイヤ 2 0 の回転角度を判断できるとともに、タイヤ 2 0 の取付位置を特定することができる。

【 0 0 4 9 】

・ 各タイヤハウス 1 2 に対応する永久磁石 1 3 の数を、他のタイヤハウス 1 2 に対応する永久磁石 1 3 の数とは異ならせても良い。このようにしても、永久磁石 1 3 の数に基づきタイヤ 2 0 の回転角度を判断できるとともに、タイヤ 2 0 の取付位置を特定することができる。

【 0 0 5 0 】

・ 各タイヤハウス 1 2 に対応する永久磁石 1 3 の大きさ（タイヤ 2 0 の回転方向における長さ）を、他のタイヤハウス 1 2 に対応する永久磁石 1 3 の大きさと

は異ならせても良い。このようにしても、磁界を検出している時間に基づきタイヤ 2 0 の回転角度を判断できるとともに、タイヤ 2 0 の取付位置を特定することができる。

【 0 0 5 1 】

・永久磁石 1 3 の配置する位置を適宜変更しても良い。なお、この場合において、タイヤ 2 0 の回転角度を判断するとともに、車両 1 0 に対するタイヤ 2 0 の取付位置を特定する場合には、車両 1 0 の各タイヤハウス 1 2 毎に永久磁石 1 3 を異なる位置に配置する必要がある。

【 0 0 5 2 】

・加えて、永久磁石 1 3 は、車両 1 0 の各タイヤハウス 1 2 以外の部分、例えば各タイヤ 2 0 の近傍における車両 1 0 に永久磁石 1 3 を配置する構成しても良い。具体的には、例えばサイドスポイラ、フロントスポイラ、リアスポイラ、バンパ又は泥除け等に永久磁石 1 3 を配置する構成にしても良い。

【 0 0 5 3 】

・計測時間間隔  $t_1$  は、1 5 秒に限定されるものではなく、例えば送信機 3 0 を装着したタイヤ 2 0 の種類に応じて適宜変更しても良い。

・計測動作時間  $t_2$  及び送信動作時間  $t_3$  以外は、圧力センサ 3 2、温度センサ 3 3、MI センサ 3 4、及び送信回路 3 5 に対して、電池 3 7 からの電力供給を停止するように構成しても良い。このようにすれば、さらに電池 3 7 の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

・送信時間間隔  $t_4$  が経過したか否かの判断基準となる圧力センサ 3 2 及び温度センサ 3 3 による計測回数を 4 0 回以外の回数に適宜変更しても良い。

・タイヤ 2 0 の空気圧又は温度が異常である場合には、その旨を音で報知する報知器を設けても良い。加えて、予め車両 1 0 に装備されているスピーカを報知器とする構成にしても良い。

【 0 0 5 5 】

・温度センサ 3 3 を省いた構成にしても良い。このように構成すれば、必要最小限の機能を備えた送信機 3 0 を低コストで提供することができる。

・送信機 3 0 から送信される空気圧データとしては、空気圧の値を具体的に示すデータ、または単に空気圧が許容範囲内であるか否かを示すデータであっても良い。

【 0 0 5 6 】

・車両としては、4 輪の車両に限らず、2 輪の自転車やオートバイ、多輪のバスや被牽引車、またはタイヤ 2 0 を装備する産業車両（例えばフォークリフト）等に、前記実施形態を適用しても良い。なお、被牽引車に前記実施形態を適用する場合には、受信機 4 0 や表示器 5 0 を牽引車に設置することは言うまでもない。

【 0 0 5 7 】

さらに、上記実施形態より把握される技術的思想について、以下にそれらの効果と共に記載する。

〔 1 〕 請求項 4 または請求項 6 に記載のタイヤ状態監視装置において、記憶手段は、書き換え可能であるタイヤ状態監視装置。このように構成すれば、タイヤの回転角度のデータを容易に変更することができる。

【 0 0 5 8 】

〔 2 〕 請求項 1 ～請求項 6、前記〔 1 〕のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、磁界検出手段は、コイルまたは半導体からなるタイヤ状態監視装置。このように構成すれば、磁界検出手段は機械的な可動部分を有していないため、タイヤ内のように繰り返し激しい振動が発生する環境下であっても、タイヤの回転角度を確実に検知することができる。

【 0 0 5 9 】

〔 3 〕 請求項 1 ～請求項 6、前記〔 1 〕のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、車両に設けられる磁界発生手段は、永久磁石であるタイヤ状態監視装置。このように構成すれば、車両に搭載されたバッテリーの消耗を抑制することができる。

【 0 0 6 0 】

〔 4 〕 請求項 1 ～請求項 6、前記〔 1 〕のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、車両に設けられる磁界発生手段は、電磁石であるタイヤ状態監視装置。

視装置。このように構成すれば、磁界の強度（レベル）を簡単に変更することができるため、受信機は、磁界の強度に基づいて、車両におけるタイヤの取付位置を特定することができる。

【 0 0 6 1 】

〔 5 〕 請求項 1 ～ 請求項 6、前記〔 1 〕～前記〔 4 〕のいずれか 1 項に記載のタイヤ状態監視装置において、受信機は、タイヤの状態を報知する報知手段に接続されているタイヤ状態監視装置。このように構成すれば、タイヤの異常な状態を報知手段に報知することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、本明細書において、「所定時間間隔での計測や送信」、「定期的な計測や送信」とは、計測時間間隔や送信時間間隔が完全に一定であることを意味するものではない。すなわち、計測時間間隔や送信時間間隔が若干変動すること、上記文言の意味する範疇に含まれる。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

本発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を奏する。

請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の発明によれば、簡単な構成でデータの送受信を確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 タイヤ状態監視装置を示すブロック構成図。

【図 2】 送信機を示すブロック構成図。

【図 3】 送信機の動作を説明するためのタイミングチャート。

【図 4】 受信機を示すブロック構成図。

【図 5】 送信機と永久磁石との位置関係を示す説明図。

【図 6】 MI センサからの磁界検出信号を示す説明図。

【図 7】 タイヤが 1 回転するとき受信アンテナに誘起される電圧パターンを示す説明図。

【図 8】 磁界発生装置を示すブロック構成図。

【図 9】 （ a ） 読出モードに設定するための磁界検出信号を示す説明図。

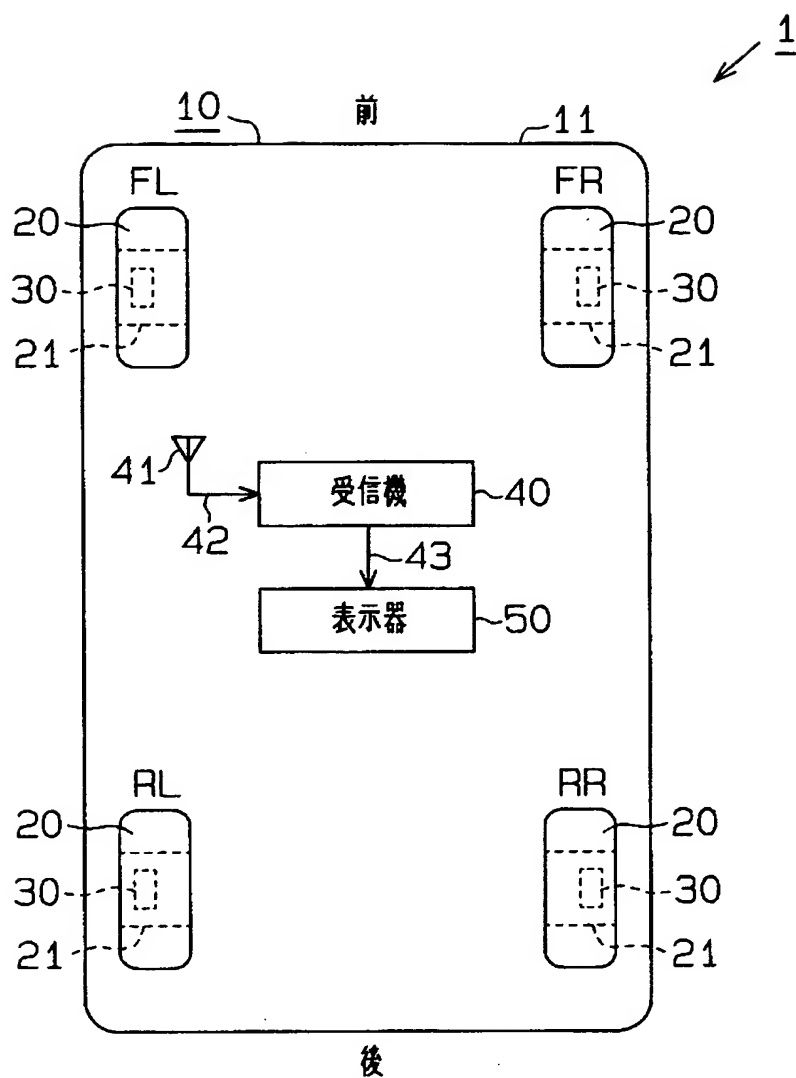
(b) 通常モードに設定するための磁界検出信号を示す説明図。

【符号の説明】

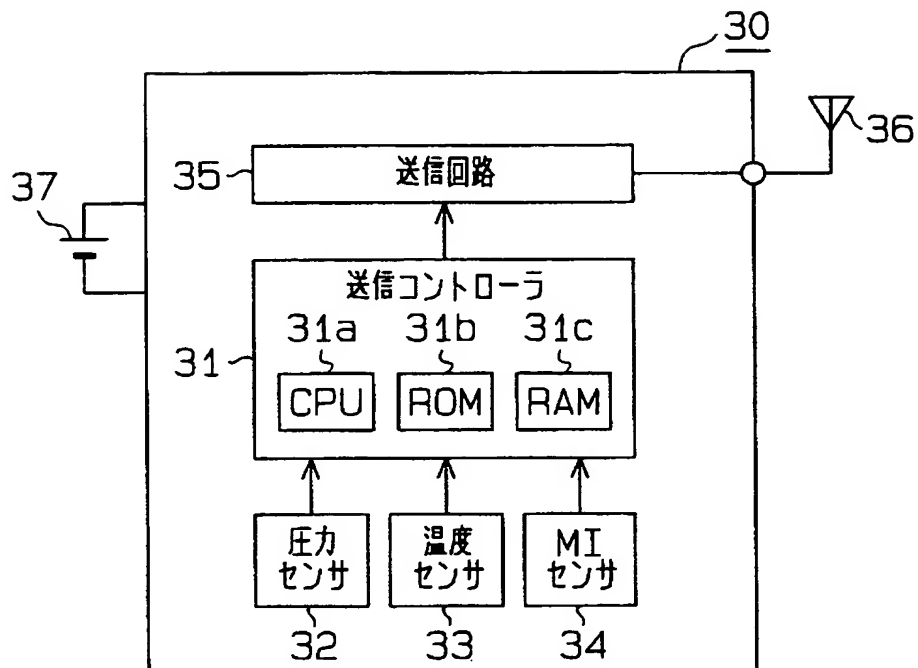
1 …タイヤ状態監視装置、1 0 …車両、1 2 …タイヤハウス、1 3 …磁界発生手段を構成する磁界発生体としての永久磁石、2 0 …タイヤ、3 0 …送信機、3 1 …送信コントローラ、3 1 b …送信コントローラを構成する記憶手段としてのROM、3 1 c …送信コントローラを構成する記憶手段としてのRAM、3 4 …磁界検出手段としてのMIセンサ、4 0 …受信機、4 1 …受信アンテナ、5 0 …報知手段としての表示器。

【書類名】 図面

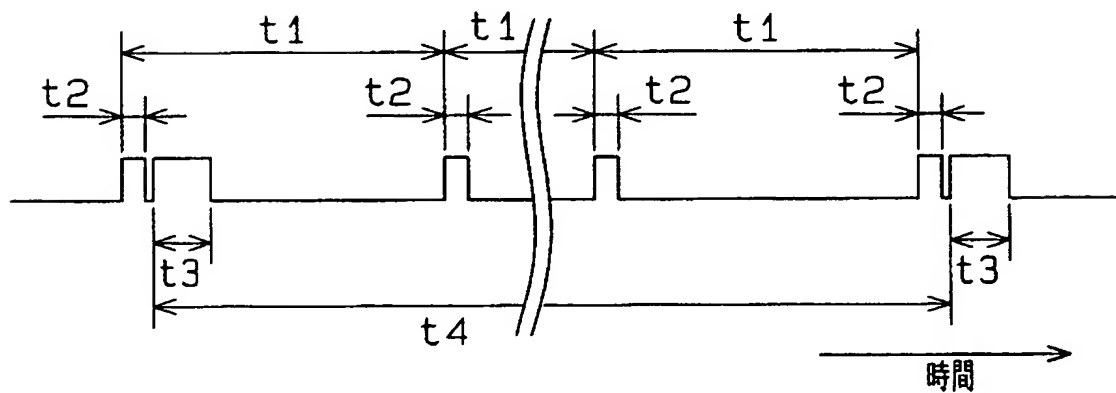
【図 1】



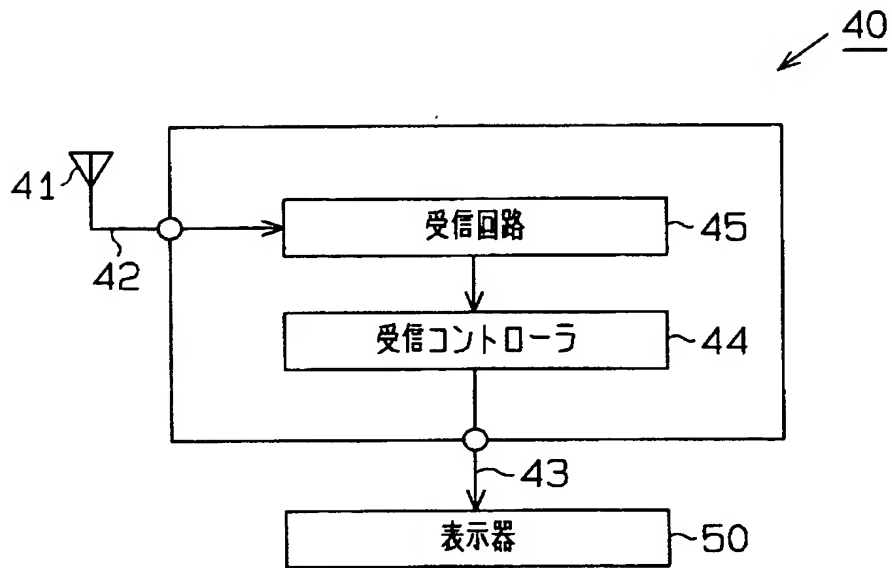
【図 2】



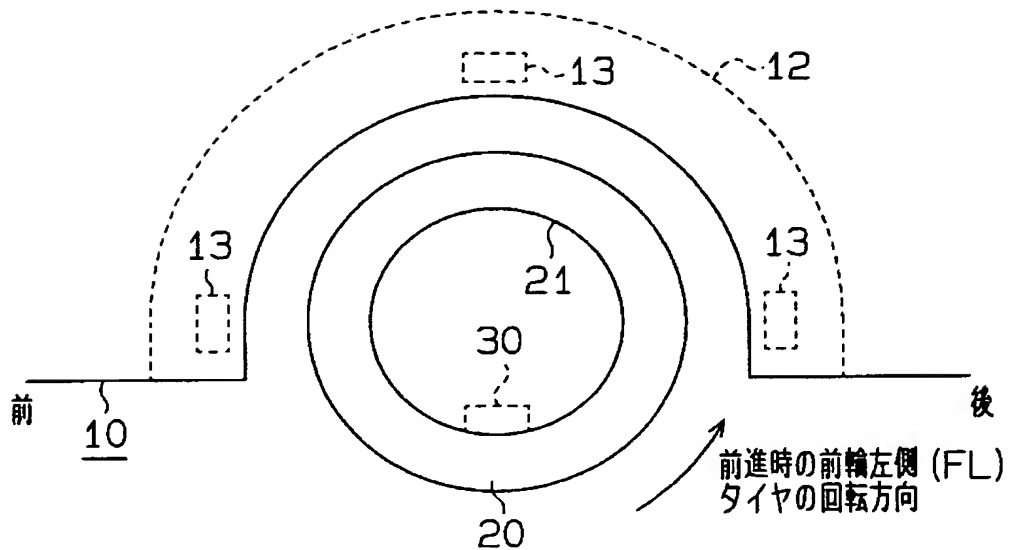
【図 3】



【図 4】

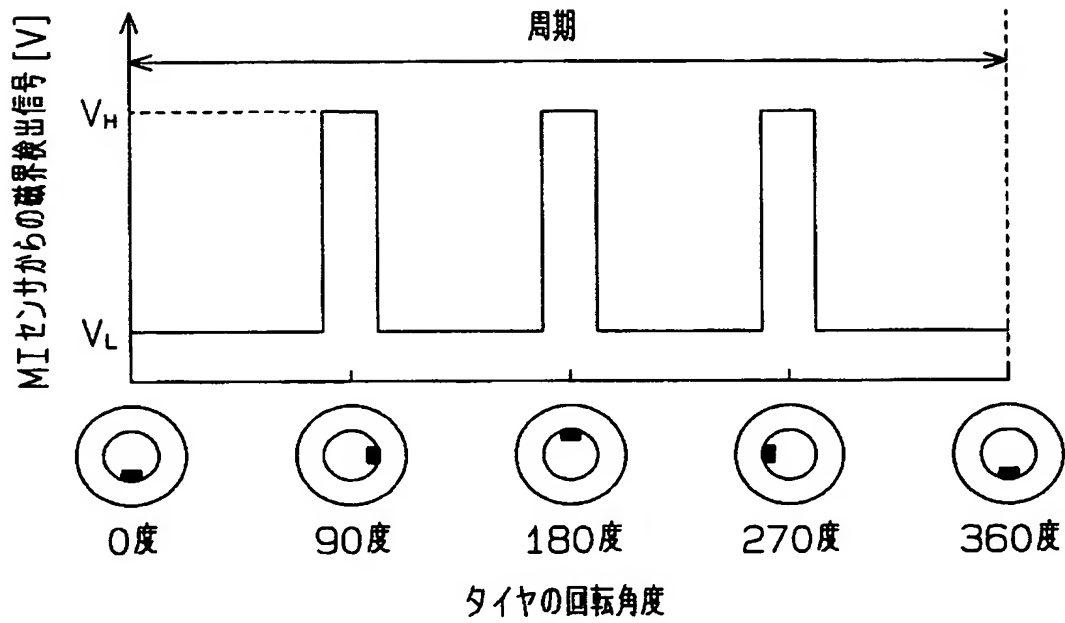


【図 5】

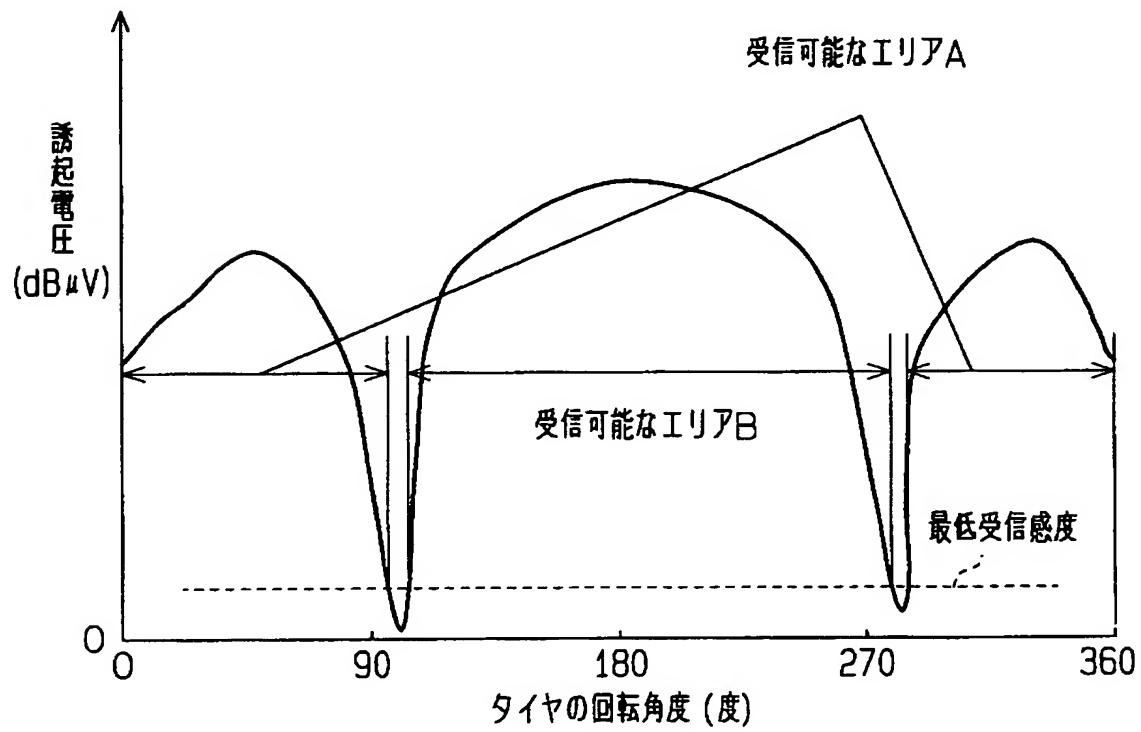




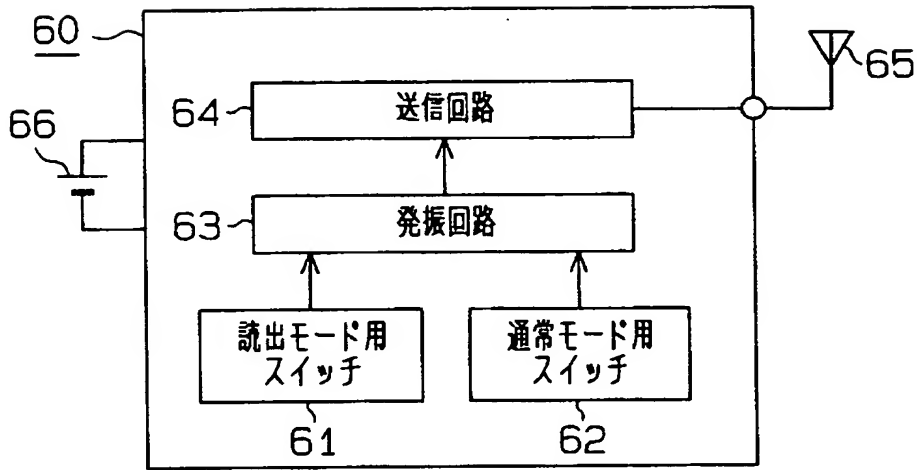
【図 6】



【図 7】

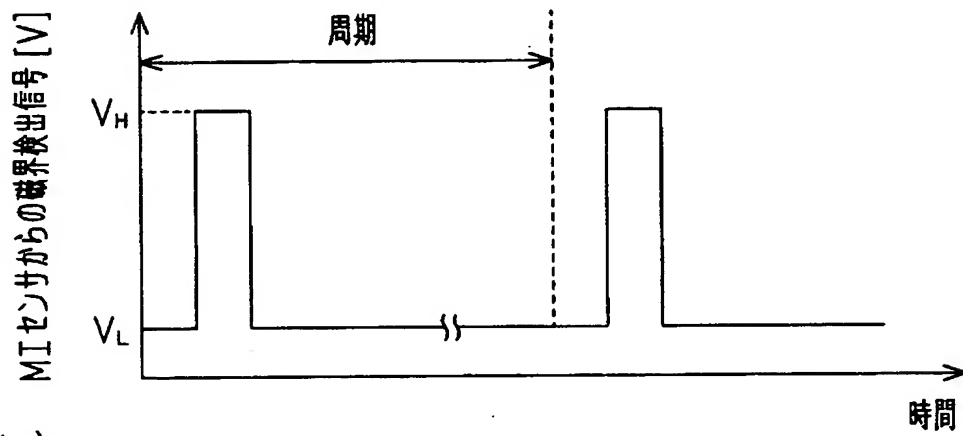


【図 8】

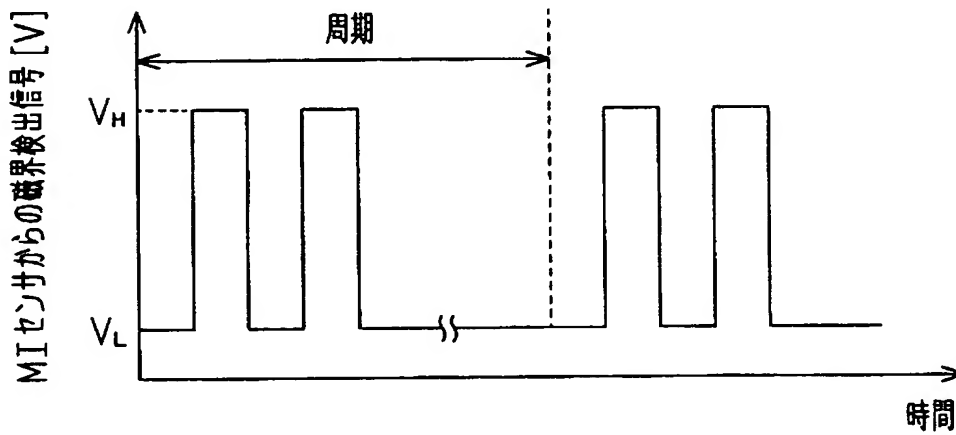


【図 9】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】簡単な構成でデータの送受信を確実に行うことが可能なタイヤ状態監視装置を提供すること。

【解決手段】各タイヤハウス 1 2 には、複数の永久磁石 1 3 を配置している。一方、送信機 3 0 は、外部磁界を検出する M I センサを備えている。そして、タイヤ 2 0 が回転すると、各タイヤハウス 1 2 に配置された複数の永久磁石 1 3 と送信機 3 0 の M I センサとの位置関係が相対的に変化する。その結果、複数の永久磁石 1 3 からの磁界の強度が変化し、M I センサからの磁界検出信号も変化する。従って、M I センサからの磁界検出信号に基づいて、送信機 3 0 は、タイヤ 2 0 の回転角度を判断することができる。このため、送信機 3 0 は、ヌルポイントを避けて最適な回転角度の範囲でデータを送信することができる。その結果、受信機は、送信機 3 0 からのデータを確実に受信することができる。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000204033]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	岐阜県大垣市久徳町100番地
氏 名	太平洋工業株式会社